

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-175057

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/34

(21)Application number : 2000-373297

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 07.12.2000

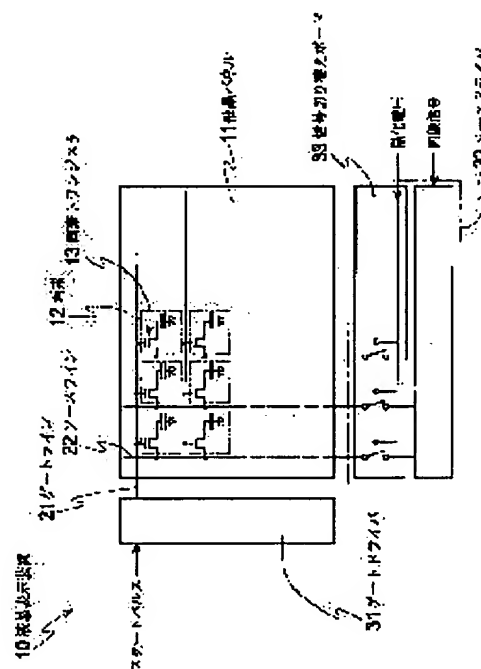
(72)Inventor : YUKI AKIMASA
ODA KYOICHIRO
TABATA SHIN
HIDA TOSHIO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY, AND DRIVE METHOD FOR THE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display which has superior moving-image display quality by preventing 'ghosts' where a display of the previous frame is visible as an after-image.

SOLUTION: In this line sequential type drive method, which displays an image of one frame by writing a signal to all pixels by sequentially selecting respective gate lines, each gate line is selected at least twice, within a period of one frame and an erasure voltage for placing the respective pixels in the same state and a gradation voltage corresponding to an image to be displayed are each written once, to each pixel connected to a gate line.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.10.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The pixel transistor connected to two or more gate lines, two or more source lines, and said gate lines and said source lines, It has the gate driver which makes sequential selection of said gate line, and the source driver which supplies a signal to said source line. All the pixel transistors connected to this gate line by choosing a gate line serve as ON. The gradation electrical potential difference corresponding to the image which the signal of a source line is the liquid crystal display written in each pixel connected to this gate line, and said source driver should display, The liquid crystal display characterized by having a signal change function for supplying the blanking voltage for arranging the condition of each pixel by turns.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by said thing [that two or more gate lines of a book are divided into two or more groups, and the back light in which a vanishing point LGT is independently possible respectively is prepared corresponding to each group].

[Claim 3] It has the pixel transistor connected to two or more gate lines, two or more source lines, and said gate lines and said source lines. In the liquid crystal display written in each pixel by which the signal of a source line was connected to this gate line by all the pixel transistors connected to this gate line by choosing a gate line serving as ON It is the drive approach of the line sequential color TV system which writes a signal in all pixels and displays the image of one frame by making sequential selection of each gate line. To each pixel which each gate line was chosen twice [at least] within the period of one frame, and was connected to this gate line The drive approach of the liquid crystal display characterized by writing in the blanking voltage for arranging the condition of each pixel, and the gradation electrical potential difference corresponding to the image which should be displayed by a unit of at least 1 time, respectively.

[Claim 4] A back light, two or more gate lines, and two or more source lines, It has the pixel transistor connected to said gate line and said source line. In the liquid crystal display written in each pixel by which the signal of a source line was connected to this gate line by all the pixel transistors connected to this gate line by choosing a gate line serving as ON It is the drive approach of the line sequential color TV system which writes a signal in all pixels and displays the image of one frame by making sequential selection of each gate line. To each pixel which each gate line was chosen twice [at least] within the period of one frame, and was connected to this gate line While the blanking voltage for arranging the condition of each pixel and the gradation electrical potential difference corresponding to the image which should be displayed are written in by a unit of at least 1 time, respectively It is the drive approach of a liquid crystal display that any pixel is characterized by not being illuminated with said back light from the writing of blanking voltage until time amount predetermined [after the writing of a gradation electrical potential difference] passes.

[Claim 5] The drive approach of a liquid crystal display according to claim 3 or 4 that said blanking voltage and said gradation electrical potential difference are characterized by being impressed in general alternately with every [$F // \{ F / (2 \times Ng) \} / \text{time amount}]$ as a signal of a source line when the period of one frame is [the number of F and a gate line] Ng.

[Claim 6] the time of the period of one frame being [the number of F and a gate line] Ng -- the period of said the selection of each -- in general -- $F / (2 \times Ng)$ -- it is -- after the writing of said blanking voltage, and time amount $\{ (F / Ng) \times b + F / (2 \times Ng) : b \text{ -- positive integer} \}$ -- the drive approach of the liquid crystal display according to claim 3, 4, or 5 characterized by passing and performing the writing of said gradation electrical potential difference.

[Claim 7] The drive approach of the liquid crystal display according to claim 3, 4, 5, or 6 characterized by said blanking voltage being a gradation electrical potential difference from which the light transmittance of a pixel serves as min.

[Claim 8] The gradation electrical potential difference corresponding to said image which should be displayed is the drive approach of the liquid crystal display according to claim 3, 4, 5, 6, or 7 characterized by what it opts for as an electrical potential difference on which the permeability which should be displayed in general after one-frame period progress is obtained from impression of said blanking voltage.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the drive approach of the liquid crystal display which equips each pixel with a switching element about a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional liquid crystal display is shown in drawing 7 .

[0003] A liquid crystal display 10 equips the liquid crystal panel 11 which is the image display section with drive circuits, such as a gate driver 31 and the source driver 32, and is constituted. The liquid crystal panel 11 consisted of a pixel 12 of a large number arranged in the shape of [in every direction] a matrix, and each pixel 12 is equipped with the pixel transistor 13, respectively. Furthermore, two or more gate lines 21 arranged in parallel mutually and two or more source lines 22 which intersected perpendicularly with the gate line 21, and have been arranged in parallel mutually are established in the liquid crystal panel 10. The gate electrode of the pixel transistor 13 is connected to the gate line 21, and the source electrode is connected to the source line 22.

[0004] Below, actuation of this liquid crystal display is explained.

[0005] The source driver 32 sets the potential of each source line 22 as a predetermined value based on the picture signal inputted, respectively. A gate driver 31 chooses a certain gate line (for example, n Motome) 21 according to the start pulse inputted. Selection is performed by raising the potential of the gate line 21, all the pixel transistors 13 connected to this gate line (n Motome) 21 are turned on, and the potential of each source line 22 is written in each pixel 12 of the n-th line.

[0006] Next, the source driver 32 sets the potential of each source line to new potential based on a picture signal, and a gate driver 31 chooses n+1 Motome's gate line according to a start pulse. All the pixel transistors connected to n+1 Motome's gate line are turned on, and the potential of each source line is written in each pixel of the n+1st line.

[0007] Thus, the potential of arbitration can be written in all the pixels 12 of a liquid crystal panel 11 by making sequential selection of two or more gate lines 21. According to the potential difference between the potential written in each pixel, and the potential of the common electrode prepared separately, the liquid crystal of each pixel can drive, the permeability of the light which penetrates liquid crystal can change, and a desired display can be obtained.

[0008] Although liquid crystal displays are a small light weight and a low power, and they are widely used since a minute display is obtained, the problem that the display quality of an animation is low is also pointed out. The reason is explained using drawing 8 .

[0009] Usually, with many displays, the frame rate is rewriting 60 times of display images in 60Hz, i.e., 1 second, including the liquid crystal display. Therefore, the time amount which rewriting of a display image takes is about 16.6ms, and calls this the one-frame period F. In order to change the condition of liquid crystal from a certain permeability to other permeability, the time amount for 60ms or more is required of common TN (Twisted Nematic) liquid crystal. Therefore, when a frame rate is 60Hz, among about 16.6ms of an one-frame period, liquid crystal cannot fully answer and cannot be given to desired permeability.

[0010] Suppose that the electrical potential difference V3 for newly considering as permeability T3 is written in the pixel B which Pixel A and the electrical potential difference V2 which an electrical potential difference V1 is written in and are in the condition of permeability T1 are written in, and is in the condition of permeability T2. Although the liquid crystal of Pixels A and B drives with an electrical

potential difference V3, since the response of liquid crystal is slow, it is not given to permeability T3 during an one-frame period. For this reason, in spite of impressing the same electrical potential difference V3, the permeability of the pixel A in a frame period termination time will differ from the permeability of Pixel B. This meant that the display image of a current frame was influenced of the display image of a front frame, was checked by looking as a "ghost" in whom the display of a front frame remains as an after-image, and has caused deterioration of display quality.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention solves this technical problem, prevents the "ghost" by whom the display of a front frame is checked by looking as an after-image, and offers the liquid crystal display excellent in the display quality of an animation.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal display by this invention is characterized by having a signal change board for supplying by turns the gradation electrical potential difference corresponding to the image which should be displayed on the source driver for supplying a signal to a source line, and the blanking voltage for arranging the condition of each pixel.

[0013] Moreover, while the viewing area of a liquid crystal display is divided into two or more fields and a lamp is formed corresponding to each field, respectively, these lamps carry out mutually-independent and are characterized by a vanishing point LGT being possible.

[0014] The drive approach of the liquid crystal display by this invention by making sequential selection of each gate line It is the drive approach of the line sequential color TV system which writes a signal in all pixels and displays the image of one frame. Each gate line is chosen twice [at least] within the period of one frame, and it is characterized by writing in the blanking voltage for arranging the condition of each pixel with each pixel connected to this gate line, and the gradation electrical potential difference corresponding to the image which should be displayed by a unit of at least 1 time, respectively.

[0015] Moreover, it divides, has the back light in which a vanishing point LGT is possible, and is characterized by illuminating neither of the pixels with said back light until time amount predetermined [after the writing of a gradation electrical potential difference] passes since the writing of blanking voltage.

[0016] Furthermore, when the period of one frame is [the number of F and a gate line] Ng, said blanking voltage and said gradation electrical potential difference are characterized by being impressed by the source line alternately with every [$F // \{ (((2 \times Ng) /) / \text{time amount})$].

[0017] moreover, the time of the period of one frame being [the number of F and a gate line] Ng -- the selection period of each gate line -- $F / (2 \times Ng)$ -- it is -- after the writing of blanking voltage, and time amount $\{ (F / Ng) \times b + F / (2 \times Ng) : b \text{ -- positive integer} \}$ -- it is characterized by passing and performing the writing of a gradation electrical potential difference.

[0018] In addition, said blanking voltage is good to consider as the gradation electrical potential difference from which the light transmittance of a pixel serves as min.

[0019] Moreover, a gradation electrical potential difference is good to determine as an electrical potential difference on which the image which should be displayed in general after one-frame period progress is obtained from impression of blanking voltage.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains using the drawing of attachment of the gestalt of operation of this invention.

[0021] The liquid crystal display by the gestalt of one gestalt operation of operation is shown in drawing 1.

[0022] A liquid crystal display 10 equips a liquid crystal panel 11 with drive circuits, such as a gate driver 31 and the source driver 32, and is constituted. The liquid crystal panel 11 consisted of a pixel 12 of a large number arranged in the shape of [in every direction] a matrix, and each pixel 12 is equipped with the pixel transistor 13, respectively. Furthermore, two or more gate lines 21 arranged in parallel mutually and two or more source lines 22 which intersected perpendicularly with the gate line 21, and have been arranged in parallel mutually are established in the liquid crystal panel 10.

[0023] In the liquid crystal display of the gestalt of this operation, in order to prevent the ghost resulting from the lateness of a response of liquid crystal, the blanking voltage for arranging the condition of each pixel first is impressed, and the gradation electrical potential difference based on a picture signal is written in each pixel after that. as blanking voltage, the gradation electrical potential difference (the following and melanism -- it is called an electrical potential difference) from which the permeability of

liquid crystal serves as min is used.

[0024] for this reason, the gradation electrical potential difference and melanism based on a picture signal in the source driver 32 -- the signal change board 33 which changes an electrical potential difference and is supplied to the source line 22 is formed. The signal change board 33 is changed to the pan of time amount F/N_g which divided 1 frame period F by the number N_g of a gate line with a half time interval, i.e., the period of $F/(2 \times N_g)$.

[0025] The gate driver 31 is equipped with the shift register, makes sequential selection of each gate line 21, impresses potential V_{on} and turns ON the pixel transistor 13. Selection actuation of a gate line is possible for this shift register at a half time interval, i.e., the period of $F/(2 \times N_g)$, to the pan of time amount F/N_g which divided 1 frame period F by the number N_g of a gate line.

[0026] In addition, a gate driver 31 and the source driver 32 synchronize, and it operates, and the change of a signal and selection of a gate line unite timing, and are performed.

[0027] Actuation of the liquid crystal display of the gestalt of this operation is explained using drawing 3, drawing 4, and drawing 5. The potential (all over drawing, it is written as GL potential) of the gate line of the n -th, the $n+1$ st, and eye $n+b$ watch is shown in drawing 3. The potential (all over drawing, it is written as SL potential) of the m -th source line and the electrical potential difference (all over drawing, it is written as the applied voltage to the pixel electrode of eye $n \times m$ watch) impressed to the pixel connected to the n -th gate line and the m -th source line are shown in drawing 4. The light transmittance (all over drawing, it is written as the transmission of the pixel of eye $n \times m$ watch) of the pixel connected to the n -th gate line and the m -th source line and the brightness of a back light are shown in drawing 5.

[0028] first, the gate driver 31 -- melanism -- a start pulse VSB is inputted and the n -th gate line is chosen. A selection period is made into one half ($2 \times N_g$), i.e., $F/$, at the pan of time amount F/N_g which divided 1 frame period F by the number N_g of a gate line, and let potential of the n -th gate line be the ON potential V_{on} of a pixel transistor during this selection period.

[0029] this time -- selection of a gate line -- synchronizing -- between time amount $F/(2 \times N_g)$ and all the source lines 22 -- the signal change board 33 -- melanism -- the electrical potential difference V_b (or $-V_b$) is impressed.

[0030] therefore, all the pixels connected to the n -th gate line -- melanism -- an electrical potential difference V_b (or $-V_b$) is written in, and as shown in the upper case of drawing 5, the permeability of these pixels changes to a black display (permeability smallness).

[0031] Then, the gate line of the $n+1$ st henceforth is chosen one by one at intervals of time amount F/N_g . it already stated -- as -- the signal change board 33 -- periodic $F/(2 \times N_g)$ -- melanism -- the electrical potential difference V_b (or $-V_b$) and the gradation electrical potential difference are changed by turns. therefore -- the gate line of the $n+1$ st henceforth -- the n -th gate line -- the same -- all pixels -- melanism -- an electrical potential difference V_b ($-V_b$) is written in and each pixel changes to a black display.

[0032] By the way, when changing a display to a black display, the response of liquid crystal is comparatively high-speed, a response is mostly completed by the time amount of several [of the one frame period $F / 1$] to 1/about ten, and a black display is obtained. Then, when the pixel connected to the n -th gate line becomes a black display mostly, the picture signal write-in start pulse VSP is inputted, the n -th gate line is chosen again, and the gradation electrical potential difference based on a picture signal is written in each pixel.

[0033] this time -- again -- melanism -- since an electrical potential difference will not be written in, the signal change board 33 needs to change to the picture signal (gradation electrical potential difference) side. for this reason, selection of the n -th gate line by the picture signal write-in start pulse VSP -- melanism -- only time amount $\{(F/N_g) \times b + F/(2 \times N_g)\}$ is performed later than selection of the n -th gate line by the start pulse VSB. here -- b -- a positive integer -- it is -- $x(F/N_g) b$ -- melanism -- it will be called the lead time T_b .

[0034] then -- the gate line of the $n+1$ st henceforth -- melanism -- the gradation electrical potential difference based on a picture signal is written in after progress of time amount $T_b + F/(2 \times N_g)$ from the writing of an electrical potential difference.

[0035] the writing of gradation potential based on [as stated above] a picture signal at the gestalt of this operation -- the point -- first -- each pixel -- melanism -- an electrical potential difference is written in. For this reason, irrespective of the display of a front frame, it will once be arranged to the same condition, a gradation electrical potential difference will be impressed after that, and liquid crystal will

drive the liquid crystal of each pixel. Therefore, the "ghost" who arises since the display conditions of a front frame differ for every pixel can be prevented, and it is possible to obtain good animation display. [0036] in addition -- the gestalt of this operation -- each gate line -- during the one-frame period F -- melanism -- it is chosen at the time of the writing of an electrical potential difference, and the writing of a gradation electrical potential difference twice [a total of]. Therefore, compared with the former, about 1/2 of each selection time amount is set to 2, and it is also considered that the writing of potential is not fully made.

[0037] In such a case, it is good to choose a gate line once again and to be made to write in a gradation electrical potential difference again by the 2nd picture signal write-in start pulse VSP. In the example shown in drawing 3 , selection by the 2nd start pulse VSP is performed after time amount $(2 \times F / N_g)$ progress from selection by the start pulse VSP.

[0038] When writing in a gradation electrical potential difference twice, two gate lines will be chosen as coincidence. For example, in the example shown in drawing 3 , the n -2nd gate lines are chosen as the 1st selection of the n -th gate line, and coincidence, and the $n+2$ nd gate lines are chosen as the selection and coincidence which are the 2nd time of the n -th gate line. In this case, it is good to write in the gradation electrical potential difference displayed on the pixel of that gate line at the time of the 2nd selection of each gate line. Although the gradation electrical potential difference which should be displayed on the pixel of other gate lines will be written in at the time of the 1st selection, since the time amount between the 1st selection and the 2nd selection is short and the response of liquid crystal has it, turbulence of a display does not arise. [late]

[0039] the same -- melanism -- an electrical potential difference -- the 2nd melanism -- a start pulse VSB -- a gate line -- once again -- choosing -- again -- melanism -- it is good to be made to write in an electrical potential difference. each pixel -- more -- certain -- melanism -- it can consider as an electrical potential difference V_b (- V_b).

[0040] in addition, the melanism impressed to a pixel in order to prevent YAKITSUKI of liquid crystal - the polarity of an electrical potential difference is good to make it reversed every [every ** frame and] several frames.

[0041] With the gestalt of this operation, as shown in SL potential of drawing 4 , the so-called dot reversal drive to which the electrical potential difference impressed to an adjacent pixel serves as a reverse polarity mutually is performed. Then, the electrical potential difference of like-pole nature is made to be impressed by performing selection by the 2nd start pulse VSP after time amount $(2 \times F / N_g)$ progress from selection by the start pulse VSP of the 1st time to a pixel electrode at the time of the selection by the start pulse VSP of the 1st time, and selection by the 2nd start pulse VSP. Therefore, what is necessary is not to restrict spacing of the start pulse VSP of the 1st time, and the 2nd start pulse VSP to $(2 \times F / N_g)$, but for the number of it just to be $\{(n \times F / N_g) \text{ even [forward in :ne]}\}$.

[0042] the same -- the melanism of the 1st time -- a start pulse VSB and the 2nd melanism -- what is necessary is not to be restricted to $(2 \times F / N_g)$ about spacing with a start pulse VSB, but for the number just to be $\{(n \times F / N_g) \text{ even [forward in :ne]}\}$

[0043] moreover, melanism -- the lead time T_b has about 1 - 4 desirables, and its about 1 - 3ms is desirable especially. Generally the response in case TN liquid crystal changes with electrical-potential-difference impression to permeability 0 (black display) condition is high-speed, it can fully be in the condition of a black display by the short time amount for about 1 - 4ms, the image of a front frame can be eliminated, and generating of the after-image by the delay of a response of liquid crystal can be controlled.

[0044] the time of on the other hand a frame rate being 60Hz -- the one-frame period F -- about 16.6ms - it is -- melanism -- when the long lead time T_b is taken too much, it may become impossible for impression of a gradation electrical potential difference to become slow, and for liquid crystal to answer enough in one frame the gestalt of this operation -- melanism -- after arranging the condition of the liquid crystal of each pixel with an electrical potential difference, in order to impress a gradation electrical potential difference, even when liquid crystal cannot answer enough, there is no generating of a ghost. However, since liquid crystal cannot fully answer, permeability will fall, and the whole display image will become the display of eye dark.

[0045] melanism -- the melanism from the need of securing both the response time to an electrical potential difference, and the response time to a gradation electrical potential difference -- the lead time T_b is determined -- having -- the usual TN liquid crystal -- setting -- a cel gap (thickness of a liquid crystal layer), temperature, the viscosity of liquid crystal, and melanism -- although based also on the

potential of an electrical potential difference and a gradation electrical potential difference, and a drive method, it is 1 - 5ms in general.

[0046] As shown in gestalt 2 drawing 6 (a) and drawing 6 (b) of operation, when the picture signal which specifies permeability T four as a display of a certain pixel was given, sufficient time amount passed and the response of liquid crystal was completed, by the drive approach of the conventional liquid crystal display, it was considering as the gradation electrical potential difference which impresses the electrical potential difference V4 which serves as permeability T four to this pixel.

[0047] Therefore, as already stated, when a pixel changed into the condition near permeability T four in a front frame, the display of permeability T four could not be obtained during the one-frame period, but while becoming the cause of a "ghost" that the after-image of a front frame is checked by looking, it had also become the cause which contrast does not go up.

[0048] Moreover, how to impress to a pixel by making into a gradation electrical potential difference the electrical potential difference which considered the condition of the pixel of a front frame is also considered by memorizing the picture signal (or gradation electrical potential difference) of a front frame, and comparing with the picture signal which it is going to display newly. However, the storage for memorizing the picture signal of a front frame is required, and the comparison table and operation means for comparing the picture signal of a front frame with a new picture signal further are required of this approach.

[0049] on the other hand, by this invention, it is the gestalt 1 of operation and already explained -- as -- melanism -- the time of impressing the gradation electrical potential difference based on a picture signal, since the condition of the liquid crystal of each pixel is arranged with the electrical potential difference -- the condition of liquid crystal -- known -- and it is fixed. Therefore, it is possible to determine the electrical potential difference impressed to a pixel, without using a store and a comparison table, and to obtain the high display [be / "no ghost"] of contrast.

[0050] it is shown in drawing 6 (c) and drawing 6 (d) -- as -- this invention -- the beginning of an one-frame period -- melanism -- an electrical potential difference is impressed and the gradation electrical potential difference based on a picture signal is impressed after time amount $T_b + F / (2 \times N_g)$ progress. Therefore, the permeability of the pixel at the time of frame period termination can be made into T four by impressing to a pixel the electrical potential difference V5 from which a display changes from a black display to desired permeability T four by time amount $F - \{T_b + F / (2 \times N_g)\}$.

[0051] According to the gestalt of this operation, it is possible to accelerate the response of liquid crystal, without using a store and a comparison table, and to obtain the high display of contrast.

[0052] the gestalt 3 of operation -- many liquid crystal displays are equipped with the back light as the light source. As shown in drawing 2, the back light 40 is equipped with two or more lamps, and each lamp carries out mutually-independent [of the gestalt of this operation], and it is characterized by a vanishing point LGT being possible. In drawing 2, the back light 40 is equipped with eight cold cathode tubes 41 as a lamp, and can turn them on separately with an inverter 42 and a changeover switch 43, respectively.

[0053] The liquid crystal display panel 11 of a liquid crystal display 10 is also divided into eight fields which consist of two or more gate lines, and the cold cathode tube 41 is formed corresponding to each [these] field.

[0054] Each cold cathode tube 41 is turned on after predetermined time progress, after a gradation electrical potential difference is impressed to each pixel in a field. then -- each pixel -- melanism -- since an electrical potential difference is impressed -- this melanism -- a cold cathode tube 41 is switched off in advance of impression of an electrical potential difference. The gradation electrical potential difference was again impressed with the continuing frame, and the cold cathode tube 41 has been switched off until predetermined time passed similarly.

[0055] thus, melanism -- it is possible to prevent consumption of useless power, to raise brightness/power consumption, and to raise effectiveness by making a cold cathode tube 41 switch off at the period when the light transmittance after electrical-potential-difference impression and gradation electrical-potential-difference impression is low.

[0056] moreover, melanism -- since the condition that the light transmittance after electrical-potential-difference impression and gradation electrical-potential-difference impression is low is not checked by looking, it is possible to obtain the high display of contrast.

[0057] Furthermore, since the display of each pixel is checked by looking only at the lighting period of a cold cathode tube, a display becomes pulse-like in false and the animation dotage resulting from the hold

hold display to which the display is always carried out like the conventional liquid crystal display can be improved. The dotage width of face of animation dotage improves in proportion to the lighting ratio of a cold cathode tube. When one third of each frame period is made to carry out period lighting of the cold cathode tube, dotage width of face is reduced to one third.

[0058] The number of a cold cathode tube is made into eight with the gestalt of this operation. Although the brightness nonuniformity produced since the number of the gate line corresponding to one cold cathode tube decreases and signal impression stages differ for every gate line so that there are many numbers of a cold cathode tube is mitigated, the cost which a cold cathode tube, an inverter, a changeover switch, etc. take also increases. Therefore, as for the number of a cold cathode tube, eight are desirable from 10 and 6 more from four.

[0059] In addition, although the gestalt of this operation explained the example which used the cold cathode tube as a lamp, the viewing area of a liquid crystal display panel may be divided into two or more fields corresponding to a gate line, and as long as it is the configuration in which a vanishing point LGT is possible independently about each [these] field, respectively, a hot cathode tube, EL, LED, etc. may be what kind of the light sources.

[0060]

[Effect of the Invention] According to this invention, the display image of a front frame can prevent the "ghost" checked by looking as an after-image, and it becomes possible to obtain good animation display.

[0061] Moreover, it is possible to accelerate the response of liquid crystal, without using a store and a comparison table, and to obtain the high display of contrast.

[0062] Furthermore, while aiming at reduction of power consumption by restricting the lighting period of the lamp of a back light, it is also possible to improve the animation dotage which can obtain the high display of contrast and originates in a hold mold display.

[Translation done.]

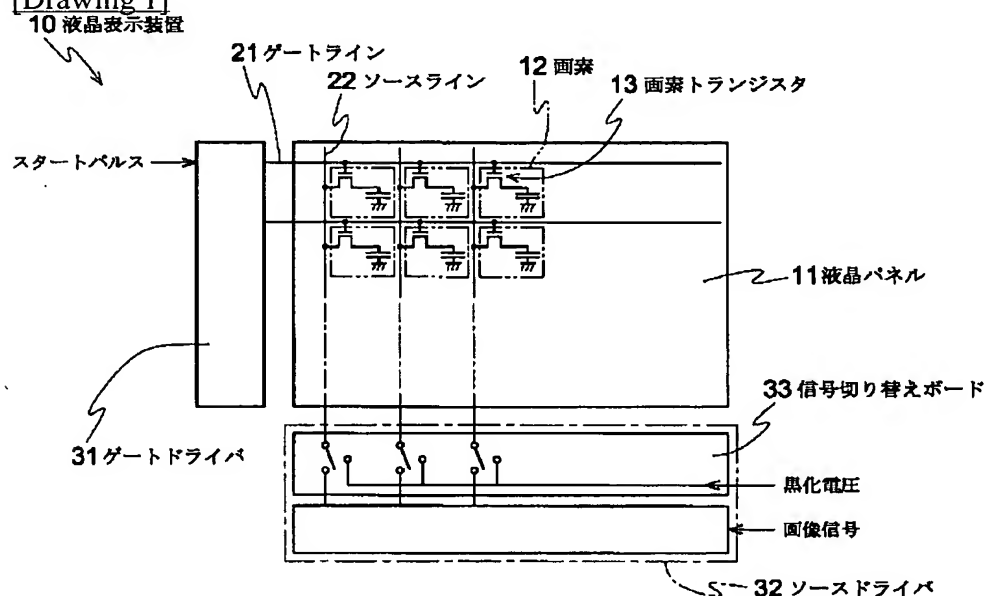
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

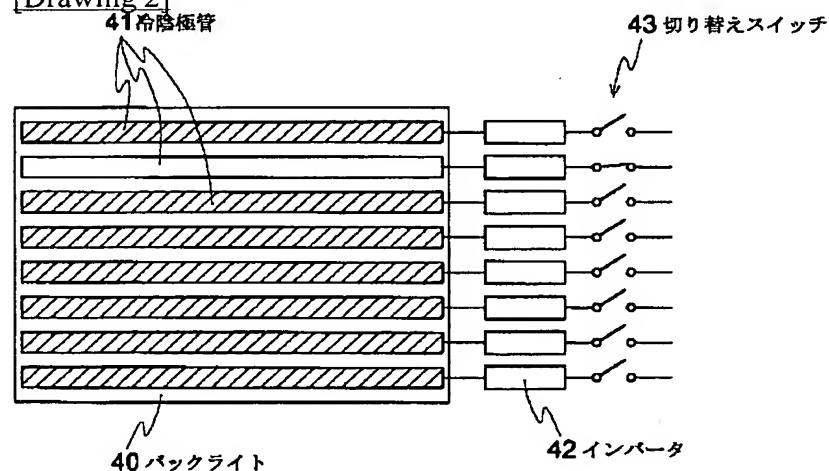
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

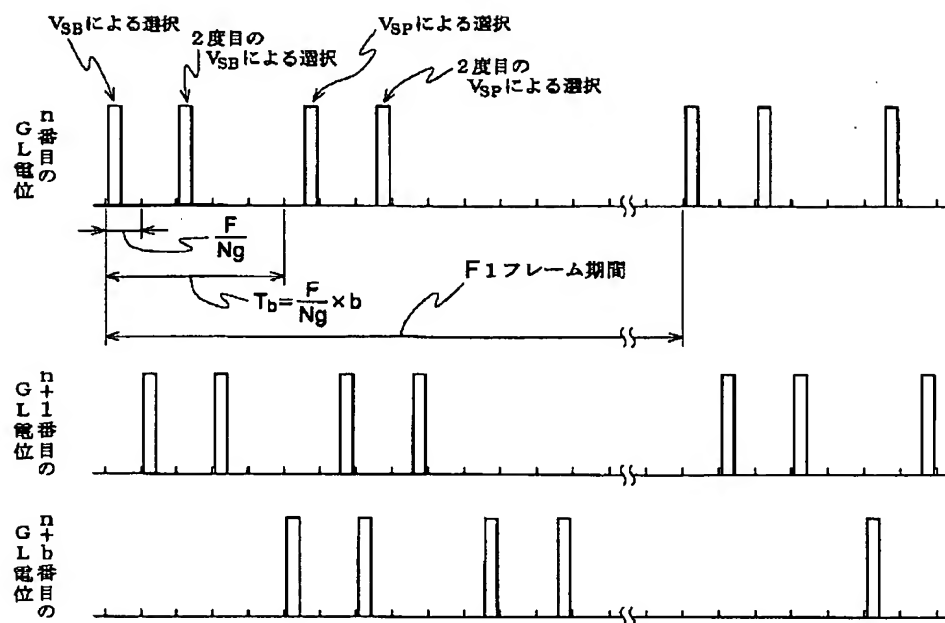
[Drawing 1]



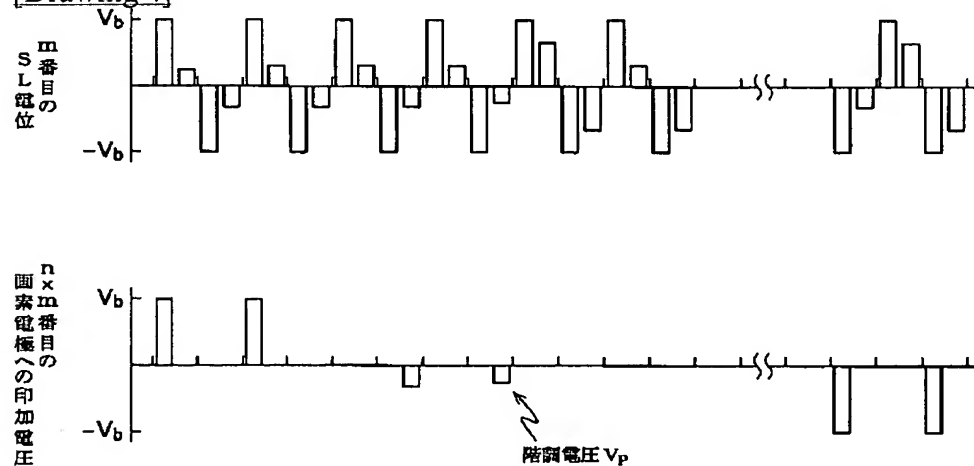
[Drawing 2]



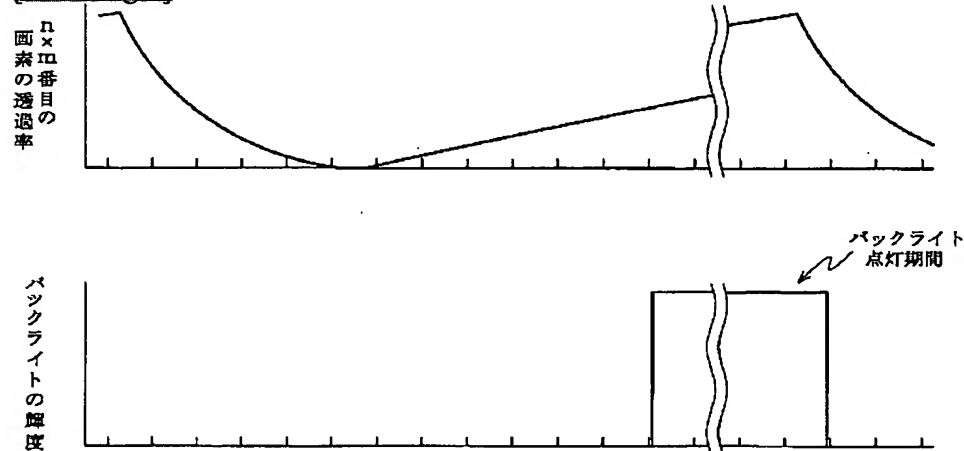
[Drawing 3]



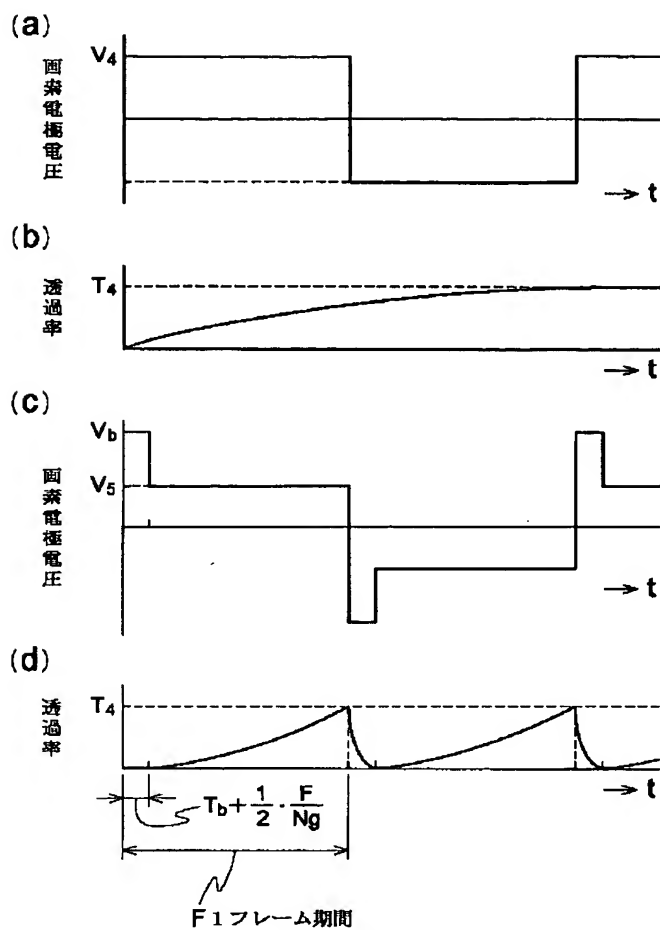
[Drawing 4]



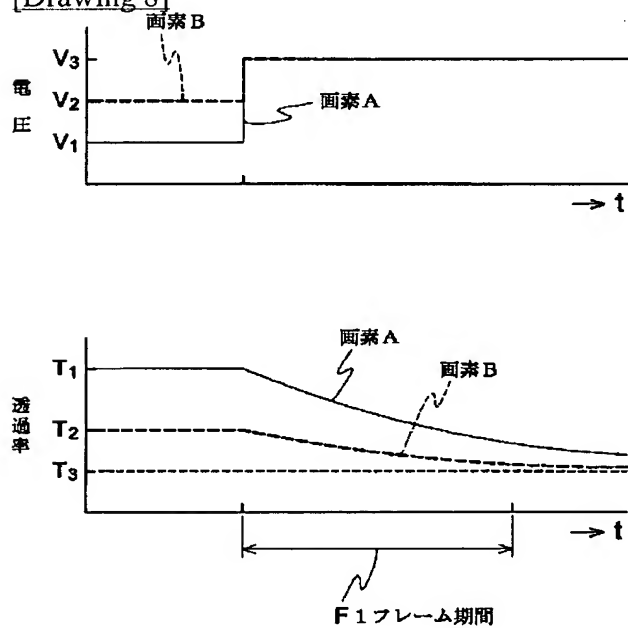
[Drawing 5]



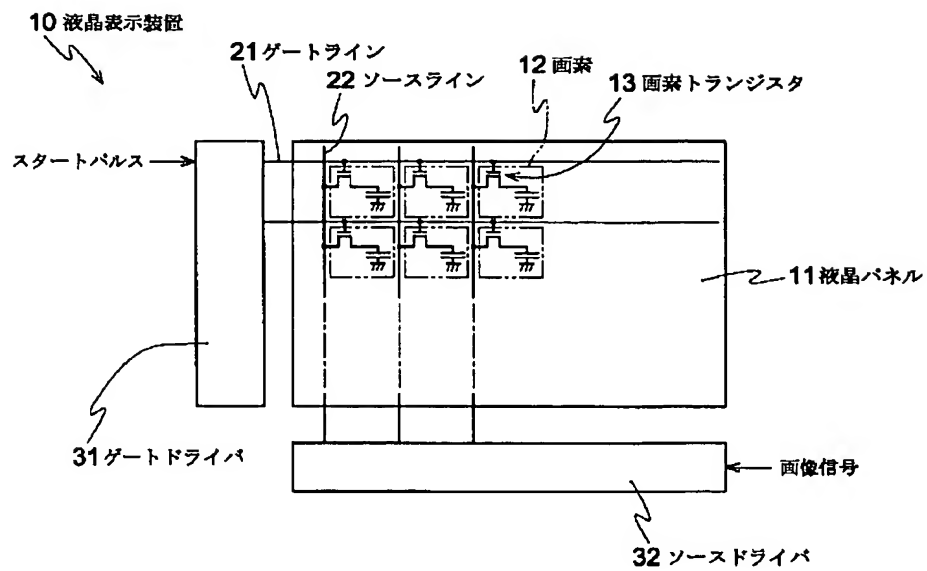
[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-175057

(P2002-175057A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 5 C 0 0 6
	5 5 0		5 5 0 5 C 0 8 0
	5 7 5		5 7 5
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-373297(P2000-373297)

(22) 出願日 平成12年12月7日 (2000.12.7)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 結城 昭正

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 小田 恭一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

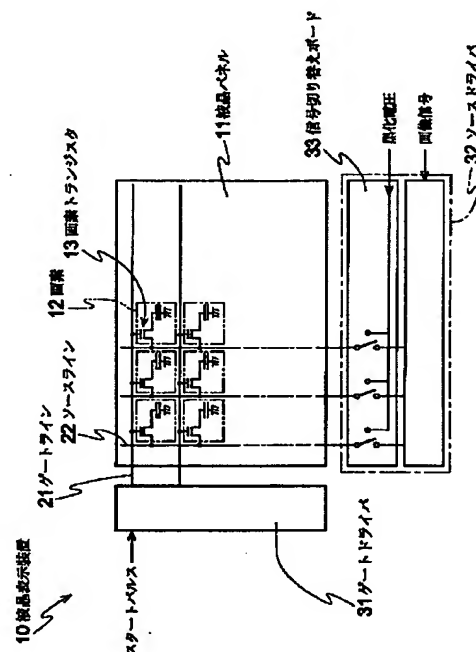
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 前のフレームの表示が残像として視認される「ゴースト」を防止して、動画の表示品質に優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 各ゲートラインを順次選択することにより、すべての画素に信号を書き込み1フレームの画像を表示する線順次方式の駆動方法であって、1フレームの期間内に各ゲートラインが少なくとも2回選択され、該ゲートラインに接続された各画素に、各画素の状態をそろえるための消去電圧および表示すべき画像に対応した階調電圧がそれぞれ少なくとも1回づつ書き込まれることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本のゲートラインと、複数本のソースラインと、前記ゲートラインおよび前記ソースラインに接続された画素トランジスタと、前記ゲートラインを順次選択するゲートドライバと、前記ソースラインに信号を供給するソースドライバとを有し、

ゲートラインを選択することにより該ゲートラインに接続されたすべての画素トランジスタがオンとなり、ソースラインの信号が該ゲートラインに接続された各画素に書き込まれる液晶表示装置であって、

前記ソースドライバが、表示すべき画像に対応した階調電圧と、各画素の状態をそろえるための消去電圧とを交互に供給するための信号切り替え機能を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記複数本のゲートラインが複数のグループに分割され、各グループに対応してそれぞれ独立に消点灯可能なバックライトが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 複数本のゲートラインと、複数本のソースラインと、前記ゲートラインおよび前記ソースラインに接続された画素トランジスタとを有し、ゲートラインを選択することにより該ゲートラインに接続されたすべての画素トランジスタがオンとなり、ソースラインの信号が該ゲートラインに接続された各画素に書き込まれる液晶表示装置において、各ゲートラインを順次選択することにより、すべての画素に信号を書き込み 1 フレームの画像を表示する線順次方式の駆動方法であって、

1 フレームの期間内に各ゲートラインが少なくとも 2 回選択され、該ゲートラインに接続された各画素に、各画素の状態をそろえるための消去電圧および表示すべき画像に対応した階調電圧がそれぞれ少なくとも 1 回ずつ書き込まれることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】 バックライトと、複数本のゲートラインと、複数本のソースラインと、前記ゲートラインおよび前記ソースラインに接続された画素トランジスタとを有し、ゲートラインを選択することにより該ゲートラインに接続されたすべての画素トランジスタがオンとなり、ソースラインの信号が該ゲートラインに接続された各画素に書き込まれる液晶表示装置において、各ゲートラインを順次選択することにより、すべての画素に信号を書き込み 1 フレームの画像を表示する線順次方式の駆動方法であって、

1 フレームの期間内に各ゲートラインが少なくとも 2 回選択され、該ゲートラインに接続された各画素に、各画素の状態をそろえるための消去電圧および表示すべき画像に対応した階調電圧がそれぞれ少なくとも 1 回ずつ書き込まれるとともに、

いずれの画素も、消去電圧の書き込みから、階調電圧の

書き込み後所定の時間が経過するまでのあいだは、前記バックライトによって照明されないことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】 1 フレームの期間が F 、ゲートラインの本数が N_g であるとき、ソースラインの信号として、前記消去電圧と、前記階調電圧とが、おおむね時間 $\{F / (2 \times N_g)\}$ ずつ交互に印加されることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】 1 フレームの期間が F 、ゲートラインの本数が N_g であるとき、前記各選択の期間がおおむね $F / (2 \times N_g)$ であり、前記消去電圧の書き込み後、時間 $\{(F / N_g) \times b + F / (2 \times N_g)\}$: b は正の整数) 経過して前記階調電圧の書き込みが行なわれることを特徴とする請求項 3、4 または 5 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記消去電圧が、画素の光透過率が最小となる階調電圧であることを特徴とする請求項 3、4、5 または 6 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 前記表示すべき画像に対応した階調電圧は、前記消去電圧の印加からおおむね 1 フレーム期間経過後に表示すべき透過率が得られる電圧として決定されることを特徴とする請求項 3、4、5、6 または 7 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関し、とくに各画素にスイッチング素子を備える液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 7 に、従来の液晶表示装置を示す。

【0003】 液晶表示装置 10 は、画像表示部である液晶パネル 11 に、ゲートドライバ 31 やソースドライバ 32 といった駆動回路を備えて構成される。液晶パネル 11 は、縦横のマトリクス状に配置された多数の画素 12 からなり、各画素 12 はそれぞれ画素トランジスタ 13 を備えている。さらに、液晶パネル 10 には、互いに平行に配置された複数本のゲートライン 21、およびゲートライン 21 に直交しかつ互いに平行に配置された複数本のソースライン 22 が設けられている。画素トランジスタ 13 のゲート電極がゲートライン 21 に接続され、ソース電極がソースライン 22 に接続されている。

【0004】 つぎに、この液晶表示装置の動作を説明する。

【0005】 ソースドライバ 32 は、入力される画像信号にもとづいて、各ソースライン 22 の電位をそれぞれ所定の値に設定する。ゲートドライバ 31 は、入力されるスタートパルスにしたがって、ある（たとえば n 本目の）ゲートライン 21 を選択する。選択は、ゲートライン 21 の電位を高めることにより行なわれ、この（ n 本目の）ゲートライン 21 に接続されたすべての画素トラ

ンジスタ 13 がオンになり、各ソースライン 22 の電位が n 行目の各画素 12 へと書き込まれる。

【0006】次に、ソースドライバ 32 が画像信号にもとづいて各ソースラインの電位を新たな電位へと設定し、ゲートドライバ 31 がスタートパルスにしたがって $n+1$ 本目のゲートラインを選択する。 $n+1$ 本目のゲートラインに接続されたすべての画素トランジスタがオンになり、各ソースラインの電位が $n+1$ 行目の各画素へと書き込まれる。

【0007】このようにして、複数本あるゲートライン 21 を順次選択していくことにより、液晶パネル 11 のすべての画素 12 に任意の電位を書き込むことができる。各画素に書き込まれた電位と、別途設ける共通電極の電位とのあいだの電位差によって各画素の液晶が駆動され、液晶を透過する光の透過率が変化して所望の表示を得ることができる。

【0008】液晶表示装置は、小型軽量かつ低消費電力であり、また精緻な表示が得られるため広く用いられているが、動画の表示品質が低いという問題も指摘されている。その理由を、図 8 を用いて説明する。

【0009】通常、液晶表示装置を含め多くの表示装置では、フレームレートを 60Hz 、すなわち 1 秒間に 60 回の表示画像の書き換えを行なっている。したがって、表示画像の書き換えに要する時間は約 16.6ms であり、これを 1 フレーム期間 F という。一般的な TN（ツイステッドネマティック）液晶では、ある透過率から他の透過率へと液晶の状態を変化させるためには、 60ms 以上の時間が必要である。したがって、フレームレートが 60Hz である場合、1 フレーム期間の約 16.6ms の間では、液晶は充分に応答することができず、所望の透過率に達することができない。

【0010】電圧 V_1 が書き込まれ透過率 T_1 の状態にある画素 A と、電圧 V_2 が書き込まれ透過率 T_2 の状態にある画素 B とに、あらたに透過率 T_3 とするための電圧 V_3 を書き込むとする。電圧 V_3 によって画素 A、B の液晶が駆動されるが、液晶の応答は遅いため 1 フレーム期間中には透過率 T_3 には達しない。このため、同じ電圧 V_3 を印加しているにもかかわらず、フレーム期間終了時点での画素 A の透過率と画素 B の透過率は異なってしまう。これは、現在のフレームの表示画像が、前フレームの表示画像の影響を受けていることを意味し、前のフレームの表示が残像として残る「ゴースト」として視認され、表示品質の低下を招いている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる課題を解決するものであり、前のフレームの表示が残像として視認される「ゴースト」を防止して、動画の表示品質に優れた液晶表示装置を提供する。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示装

置は、ソースラインに信号を供給するためのソースドライバに、表示すべき画像に対応した階調電圧と、各画素の状態をそろえるための消去電圧とを交互に供給するための信号切り替えボードを備えることを特徴とする。

【0013】また、液晶表示装置の表示領域が複数の領域に分割され、各領域に対応してそれぞれランプが設けられるとともに、これらランプが互いに独立して消点灯可能であることを特徴とする。

【0014】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、各ゲートラインを順次選択することにより、すべての画素に信号を書き込み 1 フレームの画像を表示する線順次方式の駆動方法であって、1 フレームの期間内に各ゲートラインが少なくとも 2 回選択され、該ゲートラインに接続された各画素に、各画素の状態をそろえるための消去電圧および表示すべき画像に対応した階調電圧がそれぞれ少なくとも 1 回づつ書き込まれることを特徴とする。

【0015】また、分割して消点灯が可能なバックライトを有し、いずれの画素も、消去電圧の書き込みから、階調電圧の書き込み後所定の時間が経過するまでのあいだは、前記バックライトによって照明されないことを特徴とする。

【0016】さらに、1 フレームの期間が F 、ゲートラインの本数が N_g であるとき、前記消去電圧と、前記階調電圧とが、時間 $\{F/(2 \times N_g)\}$ づつ交互にソースラインに印加されることを特徴とする。

【0017】また、1 フレームの期間が F 、ゲートラインの本数が N_g であるとき、各ゲートラインの選択期間が $F/(2 \times N_g)$ であり、消去電圧の書き込み後、時間 $\{(F/N_g) \times b + F/(2 \times N_g)\}$: b は正の整数) 経過して階調電圧の書き込みが行なわれることを特徴とする。

【0018】なお、前記消去電圧は、画素の光透過率が最小となる階調電圧とするのがよい。

【0019】また、階調電圧は、消去電圧の印加からおおむね 1 フレーム期間経過後に表示すべき画像が得られる電圧として決定するとよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付の図面を用いて説明する。

【0021】実施の形態 1

本実施の形態による液晶表示装置を、図 1 に示す。

【0022】液晶表示装置 10 は、液晶パネル 11 に、ゲートドライバ 31 やソースドライバ 32 といった駆動回路を備えて構成される。液晶パネル 11 は、縦横のマトリクス状に配置された多数の画素 12 からなり、各画素 12 はそれぞれ画素トランジスタ 13 を備えている。さらに、液晶パネル 10 には、互いに平行に配置された複数本のゲートライン 21、およびゲートライン 21 に直交しかつ互いに平行に配置された複数本のソースライ

ン 22 が設けられている。

【0023】本実施の形態の液晶表示装置においては、液晶の応答の遅さに起因するゴーストを防止するため、まず各画素の状態をそろえるための消去電圧を印加し、その後、各画素に画像信号にもとづく階調電圧を書き込む。消去電圧としては、液晶の透過率が最小となる階調電圧（以下、黒化電圧という）を使用する。

【0024】このため、ソースドライバ 32 には、画像信号にもとづく階調電圧と黒化電圧とを切り替えてソースライン 22 に供給する信号切り替えボード 33 が設けられている。信号切り替えボード 33 は、1 フレーム周期 F をゲートラインの本数 N_g で割った時間 F/N_g のさらに半分の時間間隔、つまり $F/(2 \times N_g)$ の周期で切り替えられる。

【0025】ゲートドライバ 31 は、シフトレジスタを備えており、各ゲートライン 21 を順次選択し、電位 V_{on} を印加して画素トランジスタ 13 をオンにする。このシフトレジスタは、1 フレーム周期 F をゲートラインの本数 N_g で割った時間 F/N_g のさらに半分の時間間隔、つまり $F/(2 \times N_g)$ の周期でゲートラインの選択動作が可能である。

【0026】なお、ゲートドライバ 31 とソースドライバ 32 とは同期して動作し、信号の切り替えとゲートラインの選択とがタイミングをあわせて行なわれる。

【0027】本実施の形態の液晶表示装置の動作を、図 3、図 4 および図 5 を用いて説明する。図 3 には、 n 番目、 $n+1$ 番目および $n+b$ 番目のゲートラインの電位（図中では、 GL 電位と表記）が示されている。図 4 には、 m 番目のソースラインの電位（図中では、 SL 電位と表記）、および n 番目のゲートラインと m 番目のソースラインとに接続された画素に印加される電圧（図中では、 $n \times m$ 番目の画素電極への印加電圧と表記）が示されている。図 5 には、 n 番目のゲートラインと m 番目のソースラインとに接続された画素の光透過率（図中では、 $n \times m$ 番目の画素の透過率と表記）およびバックライトの輝度が示されている。

【0028】まず、ゲートドライバ 31 に黒化スタートパルス V_{SB} を入力し、 n 番目のゲートラインを選択する。選択期間は、1 フレーム周期 F をゲートラインの本数 N_g で割った時間 F/N_g のさらに半分、つまり $F/(2 \times N_g)$ とされ、この選択期間中、 n 番目のゲートラインの電位は画素トランジスタのオン電位 V_{on} とされる。

【0029】このとき、ゲートラインの選択に同期して、時間 $F/(2 \times N_g)$ のあいだ、すべてのソースライン 22 には信号切り替えボード 33 によって黒化電圧 V_b （または、 $-V_b$ ）が印加されている。

【0030】したがって、 n 番目のゲートラインに接続されたすべての画素に黒化電圧 V_b （または、 $-V_b$ ）が書き込まれ、図 5 の上段に示したように、これらの画素

の透過率は黒表示（透過率小）へと変化する。

【0031】引き続き、時間 F/N_g の間隔で、順次 $n+1$ 番目以降のゲートラインを選択していく。すでに述べたように、信号切り替えボード 33 は周期 $F/(2 \times N_g)$ で黒化電圧 V_b （または、 $-V_b$ ）と階調電圧とを交互に切り替えている。したがって、 $n+1$ 番目以降のゲートラインについても、 n 番目のゲートラインと同様、すべての画素に黒化電圧 V_b （ $-V_b$ ）が書き込まれ、各画素は黒表示へと変化する。

10 【0032】ところで、表示を黒表示へと変化させる場合、液晶の応答は比較的高速であり、1 フレーム期間 F の数分の 1 から十数分の 1 の時間で応答はほぼ完了し、黒表示が得られる。そこで、 n 番目のゲートラインに接続された画素がほぼ黒表示となったとき、画像信号書き込みスタートパルス V_{SP} を入力して再度 n 番目のゲートラインを選択し、各画素に画像信号にもとづく階調電圧を書き込む。

20 【0033】このとき、ふたたび黒化電圧が書き込まれてしまわないために、信号切り替えボード 33 が画像信号（階調電圧）側へと切り替わっている必要がある。このため、画像信号書き込みスタートパルス V_{SP} による n 番目のゲートラインの選択は、黒化スタートパルス V_{SB} による n 番目のゲートラインの選択に時間 $\{(F/N_g) \times b + F/(2 \times N_g)\}$ だけ遅れて行なわれる。ここで、 b は正の整数であり、 $(F/N_g) \times b$ を黒化先行時間 T_b と呼ぶことにする。

30 【0034】引き続き、 $n+1$ 番目以降のゲートラインについても、黒化電圧の書き込みから時間 $T_b + F/(2 \times N_g)$ の経過後に、画像信号にもとづく階調電圧の書き込みを行なう。

【0035】以上述べたように、本実施の形態では、画像信号にもとづく階調電位の書き込みにさきだって、まず各画素に黒化電圧の書き込みをおこなう。このため、前フレームの表示にかかわらず各画素の液晶はいったん同じ状態へとそろえられ、その後に階調電圧が印加され、液晶が駆動されることになる。したがって、各画素ごとに前フレームの表示状態が異なるために生じる「ゴースト」を防止することができ、良好な動画表示を得ることが可能である。

40 【0036】なお、本実施の形態では、各ゲートラインは 1 フレーム期間 F のあいだに、黒化電圧の書き込み時および階調電圧の書き込み時の合計 2 回選択される。したがって、それぞれの選択時間は従来に比べて約 $1/2$ となってしまう、十分に電位の書き込みができないことも考えられる。

50 【0037】このような場合には、2 度目の画像信号書き込みスタートパルス V_{SP} によってゲートラインをもう一度選択し、再度階調電圧の書き込みを行なうようにするとよい。図 3 に示した例では、スタートパルス V_{SP} による選択から時間 $(2 \times F/N_g)$ 経過後に、2 度目の

スタートパルス V_{SP} による選択をおこなっている。

【0038】階調電圧の書き込みを2回行なう場合には、2本のゲートラインが同時に選択されることになる。たとえば、図3に示した例では、 n 番目のゲートラインの1回目の選択と同時に、 $n-2$ 番目のゲートラインが選択され、 n 番目のゲートラインの2回目の選択と同時に、 $n+2$ 番目のゲートラインが選択される。この場合には、各ゲートラインの2回目の選択時に、そのゲートラインの画素に表示する階調電圧が書き込まれるようにするとよい。1回目の選択時には、他のゲートラインの画素に表示すべき階調電圧が書き込まれることになるが、1回目の選択と2回目の選択とのあいだの時間が短く、また液晶の応答は遅いため、表示の乱れが生じることはない。

【0039】同様に、黒化電圧についても、2度目の黒化スタートパルス V_{SB} によってゲートラインをもう一度選択し、再度黒化電圧の書き込みを行なうようにするとよい。各画素を、より確実に黒化電圧 V_b ($-V_b$) とすることができる。

【0040】なお、液晶のヤキツキを防止するため、画素に印加される黒化電圧の極性が、毎フレームごとに、あるいは数フレームごとに反転するようにするとよい。

【0041】本実施の形態では、図4のSL電位に示すように、隣り合う画素に印加される電圧が互いに逆の極性となる、いわゆるドット反転駆動を行なっている。そこで、1度目のスタートパルス V_{SP} による選択から時間 ($2 \times F / Ng$) 経過後に、2度目のスタートパルス V_{SP} による選択をおこなうことにより、1度目のスタートパルス V_{SP} による選択時および2度目のスタートパルス V_{SP} による選択時に、同極性の電圧が画素電極に印加されるようにしている。したがって、1度目のスタートパルス V_{SP} と2度目のスタートパルス V_{SP} との間隔は、($2 \times F / Ng$) に限られず、 $\{(n_e \times F / Ng) : n_e \text{ は正の偶数}\}$ であればよい。

【0042】同様に、1度目の黒化スタートパルス V_{SB} と2度目の黒化スタートパルス V_{SB} との間隔についても、($2 \times F / Ng$) には限られず、 $\{(n_e \times F / Ng) : n_e \text{ は正の偶数}\}$ であればよい。

【0043】また、黒化先行時間 T_b は、1~4ms程度が望ましく、なかでも1~3ms程度が望ましい。一般にTN液晶は、電圧印加によって透過率0(黒表示)状態へと変化する場合の応答は高速であり、1~4ms程度の短い時間で十分に黒表示の状態となり、前フレームの画像を消去して、液晶の応答の遅れによる残像の発生を抑制することができる。

【0044】一方、フレームレートが60Hzのとき1フレーム期間 F は約16.6msであり、黒化先行時間 T_b を長くとりすぎた場合、階調電圧の印加が遅くなり、1フレーム内に液晶が充分応答できなくなる可能性がある。本実施の形態では、黒化電圧によって各画素の

液晶の状態をそろえたうえで、階調電圧を印加するため、液晶が充分応答できない場合でも、ゴーストの発生はない。しかし、液晶が充分に応答できないために透過率が低下し、表示画像全体が暗めの表示となってしま

う。

【0045】黒化電圧への応答時間、階調電圧への応答時間をともに確保する必要から黒化先行時間 T_b は決定され、通常のTN型液晶においては、セルギャップ(液晶層の厚さ)、温度、液晶の粘度、黒化電圧、階調電圧の電位、駆動方式にもよるが、おおむね、1~5msである。

【0046】実施の形態2

図6(a)および図6(b)に示すように、従来の液晶表示装置の駆動方法では、ある画素の表示として透過率 T_4 を指定する画像信号が与えられた場合、充分な時間が経過し液晶の応答が完了したときに透過率 T_4 となるような電圧 V_4 をこの画素に印加する階調電圧としていた。

【0047】したがって、すでに述べたように、前フレームにおいて画素が透過率 T_4 に近い状態になかった場合には、1フレーム期間中に透過率 T_4 の表示を得ることができず、前フレームの残像が視認される「ゴースト」の原因となるとともに、コントラストが上がらない原因ともなっていた。

【0048】また、前フレームの画像信号(または階調電圧)を記憶しておき、新しく表示しようとする画像信号と比較を行なうことにより、前フレームの画素の状態を加味した電圧を階調電圧として画素に印加する方法も考えられている。しかし、この方法では、前フレームの画像信号を記憶しておくための記憶装置が必要であり、さらに前フレームの画像信号と新しい画像信号とを比較するための比較テーブルや演算手段が必要である。

【0049】一方、本発明では、実施の形態1ですでに説明したように、黒化電圧によって各画素の液晶の状態をそろえているため、画像信号にもとづく階調電圧を印加する時点では液晶の状態は既知かつ一定である。したがって、記憶装置や比較テーブルを用いることなく画素に印加する電圧を決定し、「ゴースト」のなくコントラストの高い表示を得ることが可能である。

【0050】図6(c)および図6(d)に示すように、本発明では、1フレーム期間の最初に黒化電圧を印加し、時間 $T_b + F / (2 \times Ng)$ 経過後に画像信号にもとづく階調電圧を印加する。したがって、時間 $F - \{T_b + F / (2 \times Ng)\}$ で黒表示から所望の透過率 T_4 へと表示が変化するような電圧 V_5 を画素に印加することにより、フレーム期間終了時の画素の透過率を T_4 とすることができる。

【0051】本実施の形態によれば、記憶装置や比較テーブルを用いることなく液晶の応答を高速化し、コントラストの高い表示を得ることが可能である。

【0052】実施の形態3

多くの液晶表示装置は、光源としてバックライトを備えている。本実施の形態は、図2に示すように、バックライト40が複数のランプを備えており、各ランプが互いに独立して消点灯可能であることを特徴とする。図2において、バックライト40はランプとして8本の冷陰極管41を備えており、インバータ42および切り替えスイッチ43によってそれぞれ別個に点灯が可能である。

【0053】液晶表示装置10の液晶表示パネル11も、複数のゲートラインからなる8つの領域に分割され、冷陰極管41はこれら各領域に対応して設けられている。

【0054】各冷陰極管41は、領域内の各画素に階調電圧が印加されたのち、所定時間経過後に点灯される。その後、各画素には黒化電圧が印加されるので、この黒化電圧の印加に先立って冷陰極管41を消灯する。続くフレームで再度階調電圧が印加され、同様に所定時間が経過するまでは冷陰極管41は消灯したままである。

【0055】このように、黒化電圧印加後および階調電圧印加後の光透過率が低い期間には冷陰極管41を消灯させることにより、無駄な電力の消費を防止し、輝度／消費電力を向上させ効率を高めることが可能である。

【0056】また、黒化電圧印加後および階調電圧印加後の光透過率が低い状態が視認されることがないため、コントラストの高い表示を得ることが可能である。

【0057】さらに、冷陰極管の点灯期間にだけ各画素の表示が視認されるため、表示が擬似的にパルス状となり、従来の液晶表示装置のように常時表示が行なわれているホールド型表示に起因する動画ボケを改善することができる。動画ボケのボケ幅は冷陰極管の点灯比率に比例して改善される。冷陰極管を、各フレーム期間の1／3の期間点灯するようにした場合、ボケ幅は1／3に縮小される。

【0058】本実施の形態では、冷陰極管の本数を8本としている。冷陰極管の本数が多いほど1本の冷陰極管に対応するゲートラインの本数は少なくなり、各ゲートラインごとに信号印加時期が異なるために生じる輝度ムラが軽減されるが、冷陰極管、インバータ、切り替えスイッチなどに要するコストも増加する。したがって、冷陰極管の本数は4本から10本、さらには6本から8本が望ましい。

【0059】なお本実施の形態では、ランプとして冷陰極管を使用した例を説明したが、液晶表示パネルの表示

領域を、ゲートラインに対応して複数の領域に分割し、これら各領域をそれぞれ独立して消点灯が可能な構成であれば、熱陰極管、EL、LEDなどのような光源であつてもよい。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、前フレームの表示画像が残像として視認される「ゴースト」を防止することができ、良好な動画表示を得ることが可能になる。

【0061】また、記憶装置や比較テーブルを用いることなく液晶の応答を高速化し、コントラストの高い表示を得ることが可能である。

【0062】さらに、バックライトのランプの点灯期間を制限することにより、消費電力の低減をはかるとともに、コントラストの高い表示を得ることができ、またホールド型表示に起因する動画ボケを改善することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による液晶表示装置を示した図である。

20 【図2】 本発明による液晶表示装置のバックライトを示した図である。

【図3】 本発明の液晶表示装置の駆動方法を説明する図であり、ゲートラインの選択を説明する図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置の駆動方法を説明する図であり、ソースラインの電位および画素に書き込まれる電圧を説明する図である。

【図5】 本発明の液晶表示装置の駆動方法を説明する図であり、画素の透過率およびバックライトの点灯期間を説明する図である。

30 【図6】 従来の技術による階調電圧の決定方法、および本発明による階調電圧の決定方法を説明する図である。

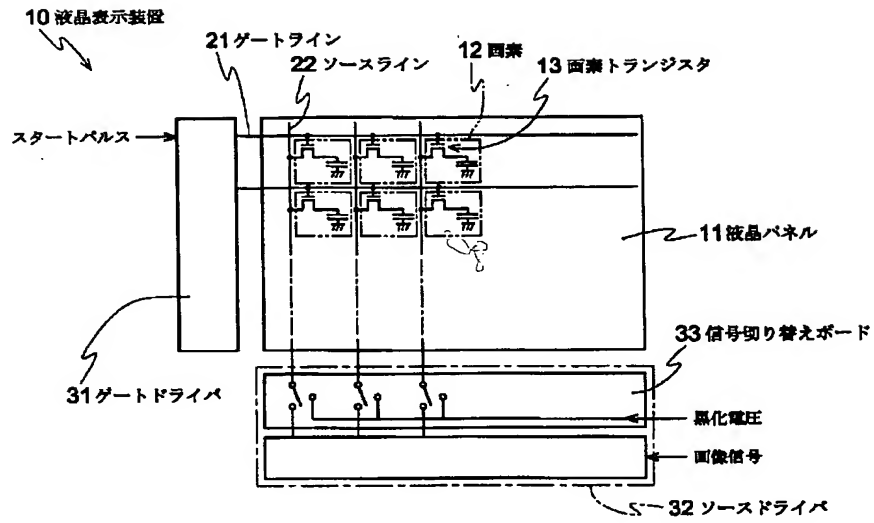
【図7】 従来の技術による液晶表示装置を示した図である。

【図8】 従来の液晶表示装置について、ゴースト発生の理由を説明する図である。

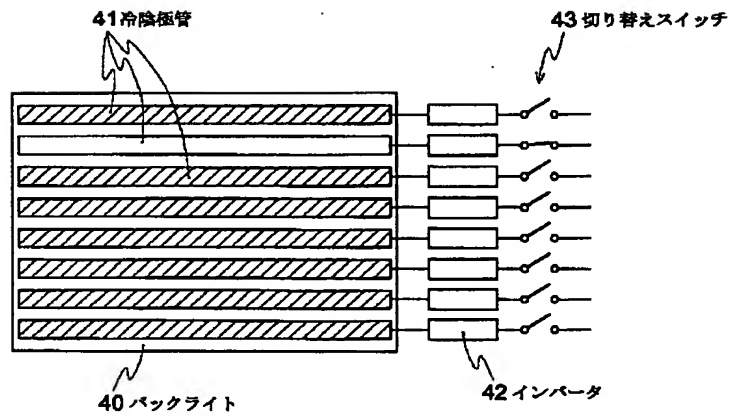
【符号の説明】

10 液晶表示装置、11 液晶パネル、12 画素、13 画素トランジスタ、21 ゲートライン、22 ソースライン、31 ゲートドライバ、32 ソースドライバ、33 信号切り替えボード、40 バックライト、41 冷陰極管、42 インバータ、43 切り替えスイッチ。

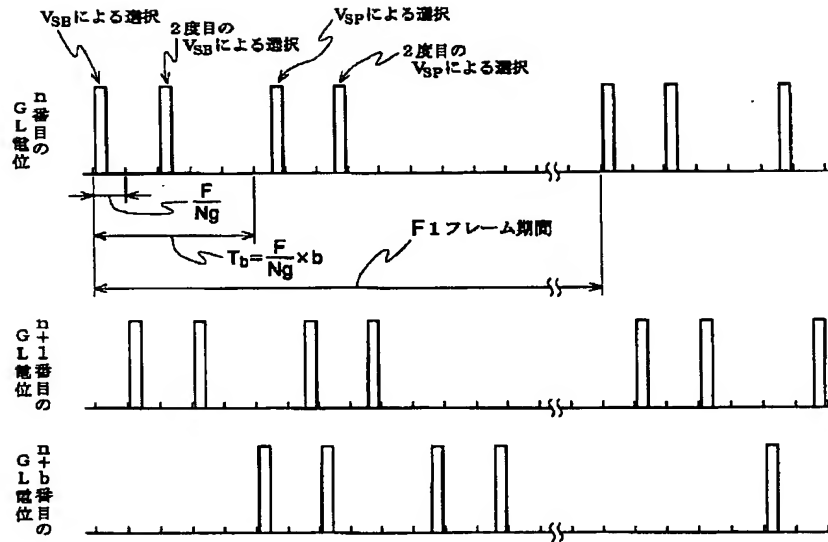
【図1】



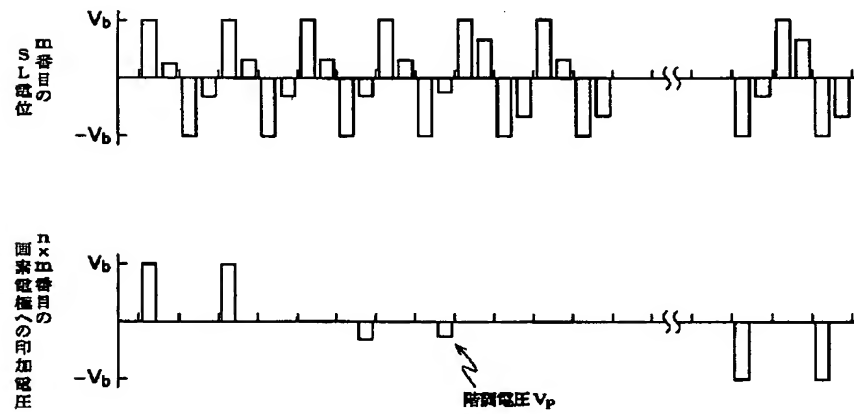
【図2】



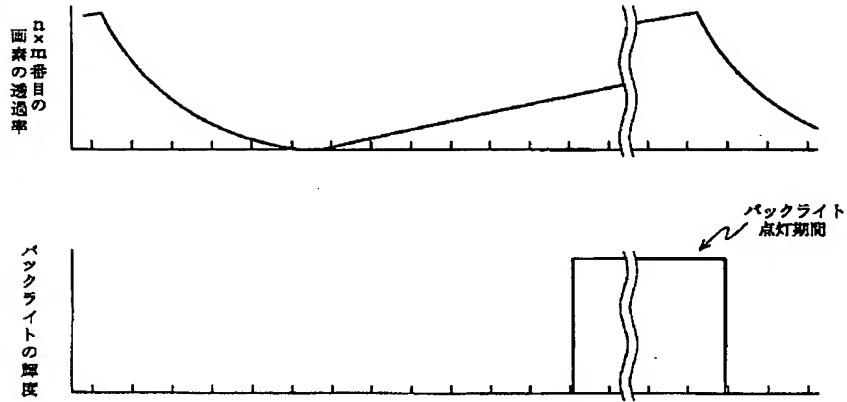
【図3】



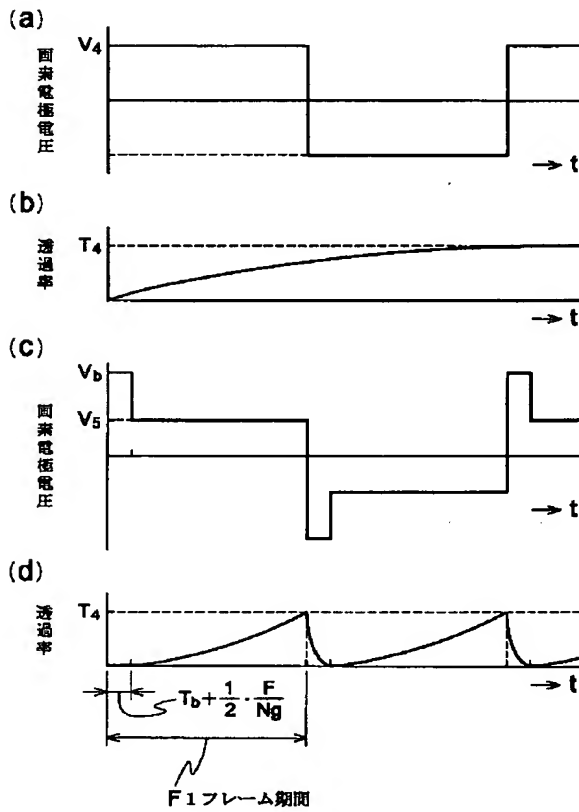
【図4】



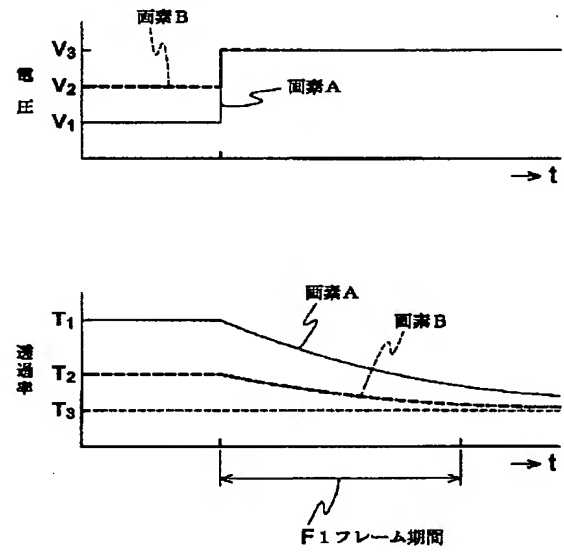
【図5】



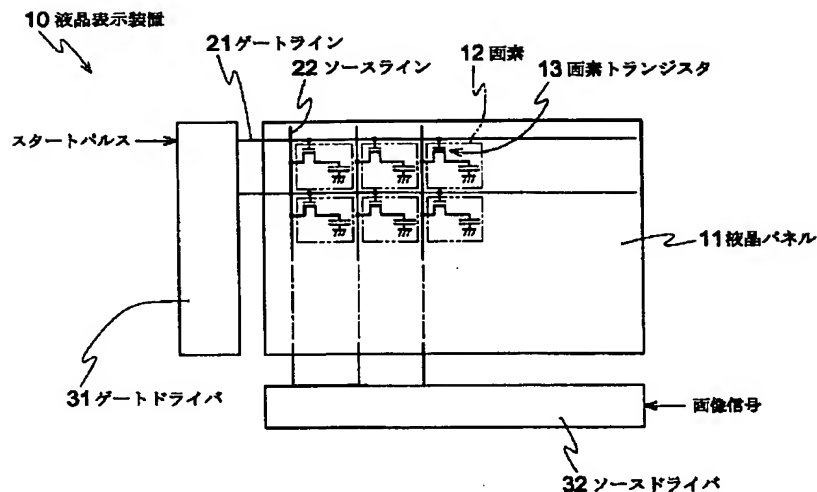
【図6】



【図8】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 3	G 0 9 G 3/20	6 2 3 R
	6 4 1		6 4 1 R
			6 4 1 C
3/34		3/34	J

(72) 発明者 田畑 伸
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内

(72) 発明者 飛田 敏男
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内

F ターム (参考) 2H093 NA16 NA33 NA51 NC03 NC16
 NC34 NC42 ND04 ND12 ND39
 ND54

5C006 AA01 AA16 AF33 AF44 BB16
 BB29 BC03 BC12 BF03 EA01
 FA29

5C080 AA10 BB05 DD05 DD06 EE19
 EE29 FF11 JJ02 JJ04 JJ05